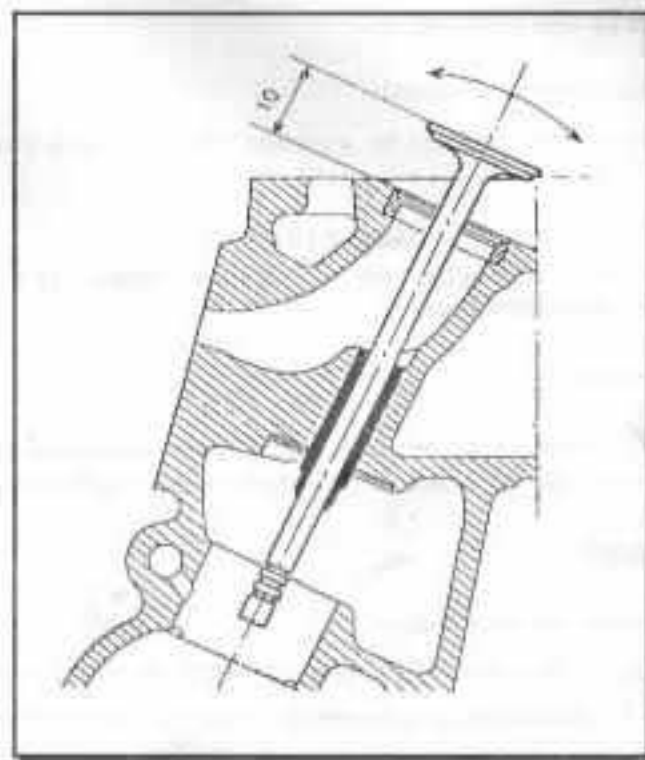




Position guides de soupape
Position of valve guides



Position guides de soupape
Position of valve guides

Demi cône de soupape

- Au démontage, s'assurer que les arêtes de la gorge de la soupape ne forment pas de bavure. Au besoin, toiler doucement la queue de soupape pour qu'elle sorte du guide sans le rayer.

Jeu aux soupapes

- Jeu de fonctionnement à froid :
admission : 0.20 à 0.22 mm
échappement : 0.25 à 0.27 mm

Valve half-cone

- On disassembling, ensure that there is no burr on the edges of the valve groove. If necessary, rub down the valve rod with emery cloth so that it comes out of the guide without scratching it.

Valve play

- Operating play when cold:
intake : 0.20 to 0.22 mm
exhaust : 0.25 to 0.27 mm

3.2.4 Ressorts de soupapes

- Ressorts doubles, montés frottant
- Vérifier l'emplacement des ressorts de soupape. Hauteur sous coupelle, ressort extérieur : 39 ± 0.1 mm

IMPORTANT

Remplacer les ressorts de soupape tous les 3000 Km (ou 30 heures de fonctionnement)

3.2.5 Coupelles

- Coupelles inférieures en acier traité Coupelles supérieures en titane Il est fortement conseillé de remplacer les coupelles supérieures tous les 5000 Km

3.2.6 Poussoirs

- Poussoirs mécaniques spécifiques.
- Lors du montage, les enduire d'une graisse à base de Molybdène
- Il est fortement conseillé de remplacer les poussoirs tous les 5000 km

3.2.7 Arbre à cames

- Jeu longitudinal : 0.1 mm (sans huile)
- Identification des arbres à cames :
 - * l'arbre à came d'échappement possède une encoche servant à l'entraînement de la cible du boîtier de phasage
- Diagramme de distribution (à 0.7 mm de levée)

AOE	RFE	AOA	RFA
48	28	34	49

3.2.4 Valve springs

- Double springs, mounted touching
- Check the way the valve springs are stacked. Height without plate of external spring: 39 ± 0.1 mm

IMPORTANT

Replace the valve springs every 3000 Km (or 30 hours of operation)

3.2.5 Valve plates

- The lower plates are made of treated steel. The upper plates are made of titanium. It is highly recommended that you replace the upper plates every 5000 km.

3.2.6 Tappets

- Special mechanical tappets
- When mounting, coat them with a molybdenum-based grease
- It is highly recommended that you replace the tappets every 5000 km

3.2.7 Cam shaft

- Longitudinal play: 0.1 mm (without oil)
- Identification of cam shafts:
 - * the exhaust cam shaft possesses a notch which is used to drive the calibration point of the timing mechanism
- Distributor diagram (with cam pitch of 0.7 mm)

AOE	RFE	AOA	RFA
48	28	34	49

Nota : Lors de la dépose ou pose des arbres à cames, serrer ou desserrer progressivement les vis de carters paliers, en prenant soin de ne pas coincer les collerettes de maintien latéral des arbres à cames dans leurs logements (risque de rupture de la collerette).

3.2.8 Boîtier de phasage

- Graisser la partie extérieure des douilles à aiguilles **Rep.10** (voir dessin page suivante)

- Emmancher les douilles à la presse dans le boîtier capteur phasage **Rep.1** et son palier arrière **Rep.16**

- Monter le joint à lèvres **Rep.9** dans le boîtier (lèvre à l'intérieur)

- Enduire l'aimant **Rep.10** de loctite 14486 et l'insérer dans le logement de la cible de phasage **Rep.10** prévu à cet effet.
Laisser polymériser.

- *** Monter la face de l'aimant qui est attirée par le capteur orientée vers le capteur**

- Orienter l'axe cible de phasage **Rep.11** par rapport à la cible **Rep.12** (schéma vue suivant F) puis visser l'axe sur celle-ci (serrer modérément)

- Enfiler une rondelle de friction **Rep.6** sur l'axe **Rep.11** et monter l'ensemble dans le boîtier **Rep.1**

- Placer la seconde rondelle de friction **Rep.6** puis le toc d'entraînement **Rep.5** sur l'axe

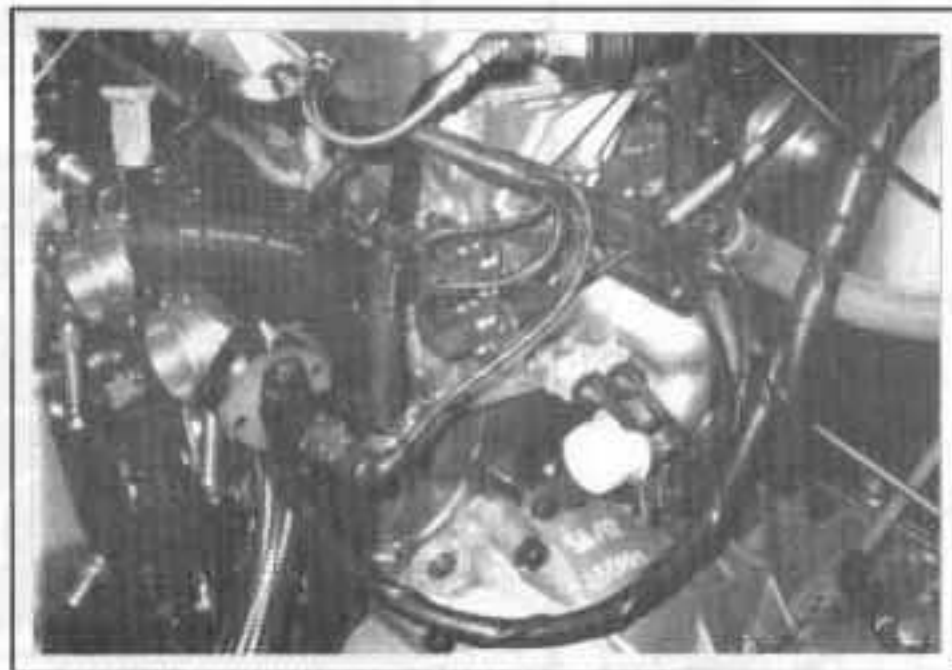
- Monter la goupille **Rep.5** et l'assurer en pointant les deux extrémités

- Enrouler le ressort **Rep.8** autour du toc.

- Visser le palier arrière en respectant son orientation

Note: When dismantling or mounting cam shafts, tighten and untighten the screws of the bearing housings gradually, taking care not to pinch the side support collars of the cam shafts in their housings (risk of breaking collar).

3.2.8 Timing housing



Boîtier de phasage et potentiomètre de ralenti
Timing housing and slow running potentiometer

- Grease the outer part of the needle bushes, **Pos.10** (see figure on next page)

- Use a press to press the bushes into the timing sensor housing **Pos.1** and its rear bearing **Pos.16**

- Install lip seal **Pos.9** in housing (lip on inside)

- Coat magnet **Pos.10** with loctite 14486 and insert it into the housing of the timing calibration point **Pos.10** which is provided for this purpose.
Leave to harden.

- *** Mount the magnet so that the face which is attracted by the sensor points towards the sensor**

- Align the shaft **Pos.11** with reference to the calibration point **Pos.12** (diagram seen from F) then screw the shaft to it (tighten moderately).

- Slide a friction washer **Pos.6** onto the shaft **Pos.11** and mount the assembly in the housing **Pos.1**

- Position the second friction washer **Pos.6** and the driver **Pos.5** on the shaft

- Mount the pin **Pos.5** and secure it by punching at the two ends.

- Coil the spring **Pos.8** around the driver

- Screw on the rear bearing, ensuring that it is facing in the right direction

- S'assurer du libre passage des cames des arbres à cames au niveau des logements des poussoirs de soupapes
- Logements des deux sondes d'eau M12 x 150
- Boucher les orifices d'arrivée d'huile aux poussoirs à l'aide de billes emmanchées collées

3.2.1 Sièges de soupape

- Les sièges de soupape admission et échappement sont en bronze

3.2.2 Guides de soupape

- Les guides de soupape admission et échappement sont en bronze
- Position des guides de soupape (voir dessin page suivante)

cote B = 15.4 ± 0.1 mm

angle α = admission : $65^\circ 30'$

échappement : $64^\circ 30'$

- Diamètre intérieur : 7 ± 0.07
- Diamètre extérieur : 12 ± 0.07
- Contrôle du jeu de basculement de la soupape (voir dessin page suivante)

guide neuf : guide usé, basculement maximum :

admission : 0.20 mm

échappement : 0.30 mm

admission : 0.65 mm

échappement : 0.80 mm

- Les guides sont munis d'un joint d'étanchéité de queue de soupape qui doit être remplacé après chaque dépose de soupape (outil de dépose du joint VW3047A)
- Il est impératif de mettre en place la coupelle inférieure du ressort avant de monter le joint neuf sur le guide

3.2.3 Soupape

- Les soupapes d'admission et d'échappement sont en titane

- Make sure that the cams on the cam shaft can travel freely in the vicinity of the valve tappet seatings
- Housing of the two water sensors M12 x 150
- Block the oil intake holes to the tappets using glued obstruction balls.

3.2.1 Valve seatings

- The seatings of the intake and exhaust valves are made of bronze

3.2.2 Valve guides

- The guides of the intake and exhaust valves are made of bronze
- Position of valve guides (see figure on next page)

Distance B = 15.4 ± 0.1 mm

angle α = intake: $65^\circ 30'$

= exhaust: $64^\circ 30'$

- Internal diameter: 7 ± 0.07
- External diameter: 12 ± 0.07
- To check the play of the valve see the figure on the following page

new guide: worn guide, maximum play:

intake : 0.20 mm

exhaust : 0.30 mm

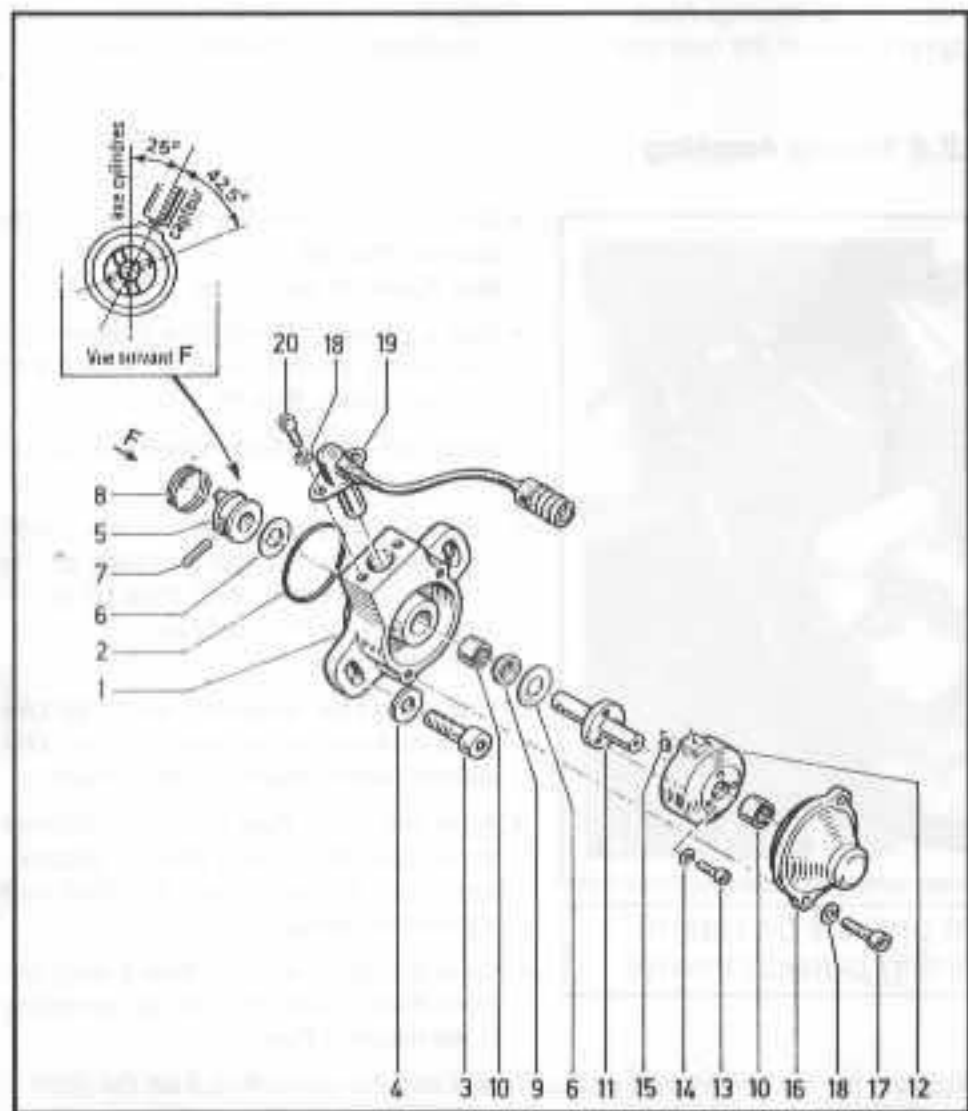
intake : 0.65 mm

exhaust : 0.80 mm

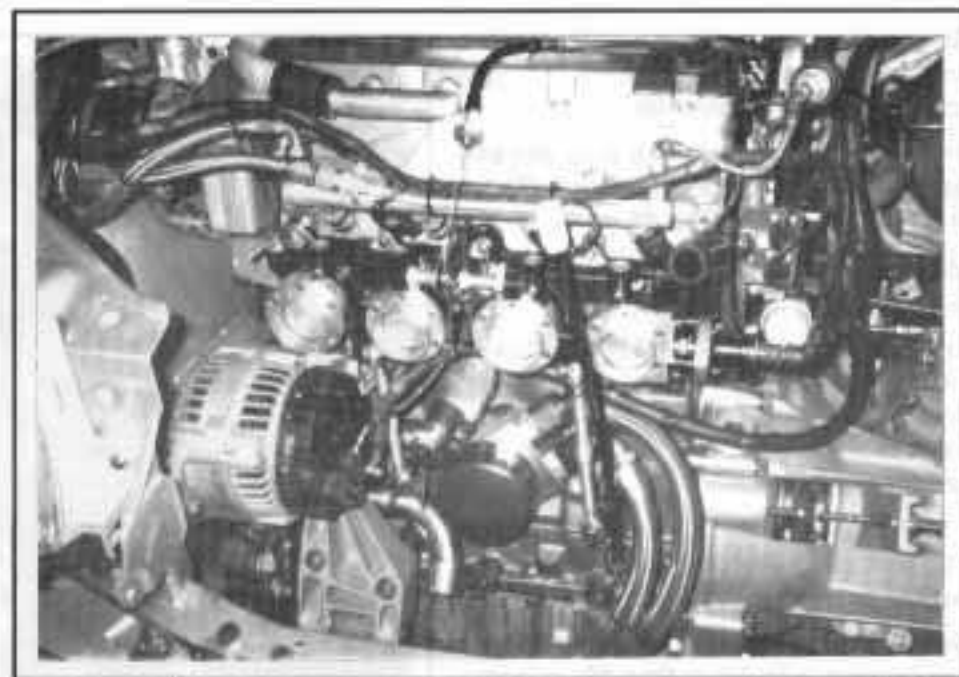
- The guides are equipped with a valve rod seal which should be replaced each time the valve is dismantled (seal removing tool VW3047A)
- It is essential that the lower spring plate is installed before the new seal is mounted on the guide.

3.2.3 Valve

- The intake and exhaust valves are made of titanium



Ensemble Boitier de phasage
Timing housing assembly



Ensemble boitier papillons d'admission
Intake leaf valve housing assembly

- Monter le joint torique **Rep.2** préalablement graissé, sur le boîtier de phasage
- Monter le capteur de phasage **Rep.9**
- Lorsque la distribution est calée, en mettant le moteur en position 45° avant PMH allumage cyl. N°1, la cible doit se trouver en face du capteur. Ajuster si besoin la position du boîtier

3.2.9 Carter de distribution

- La pompe de direction assistée est fixée sur le carter par 3 vis HM8-Lg: 25. Gratter le carter pour permettre le passage des tête de vis.

3.3 Collecteur d'admission

- Les deux demi-admissions doivent être marquées du poinçon d'homologation (à côté de la face d'appui de l'équerre **Rep.19**).
- Elles sont livrées avec les demi-boîtiers, leurs vis de fixation, les bagues d'axe de papillon et leurs pions de centrage.
- Ces pièces sont usinées ensemble donc appariées.

3.3.1 Demi admission

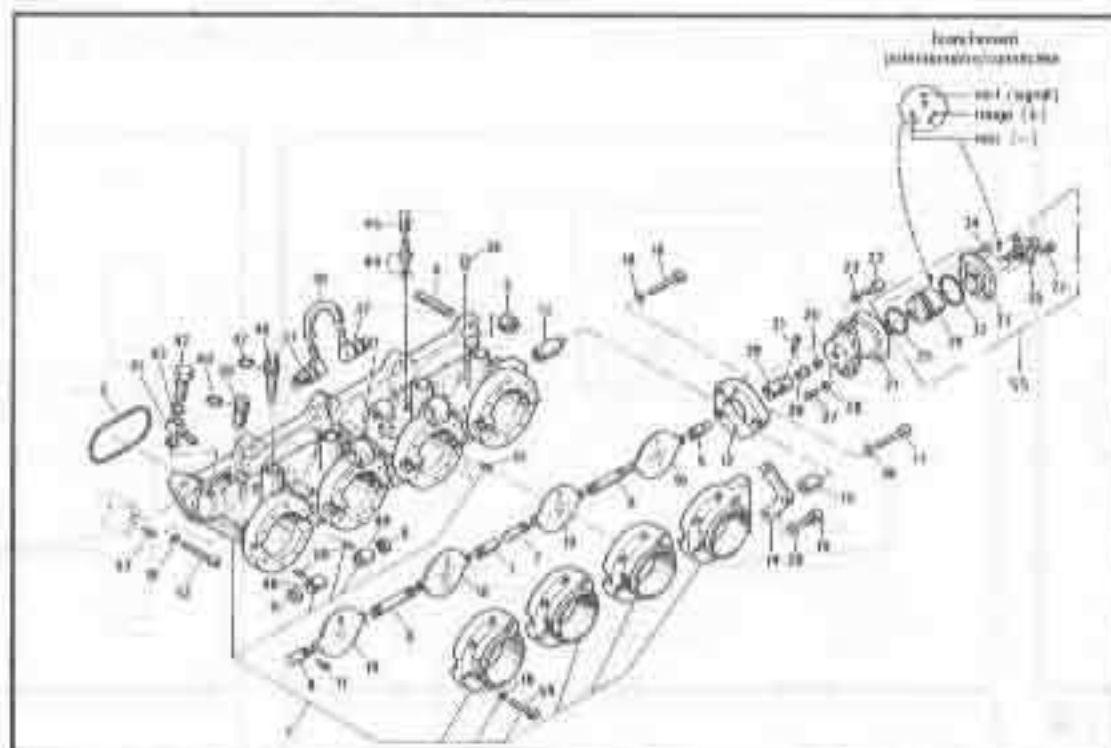
AVERTISSEMENT :
au démontage, repérer les emplacements et le sens de montage des demi-boîtiers et des bagues d'axe de papillon.

- Chanfreiner le demi-boîtier cyl N° 4 (passage alternateur) (voir dessin page 16)

- Grease and mount the O-ring **Pos.2** on the timing housing
- Mount the timing sensor **Pos.9**
- When the distribution has been fixed, the calibration point should face the sensor when the engine is 45° in front of the upper dead centre of ignition cycle No. 1. Adjust the position of the housing if necessary.

3.2.9 Distributor housing

- The power steering pump is fixed on the housing by three HM8 screws of length 25. Scrape the housing to permit the screw heads to pass.



Ensemble collecteur Admission
Intake manifold assembly

3.3 Intake manifold

- The two semi-intakes must be punched with a type approval marking (next to the bearing face of the bracket **Pos.19**).
- They are supplied with semi-housings, their fixing screws, leaf valve shaft rings and centering pins.
- These parts are machined together and therefore match one another.

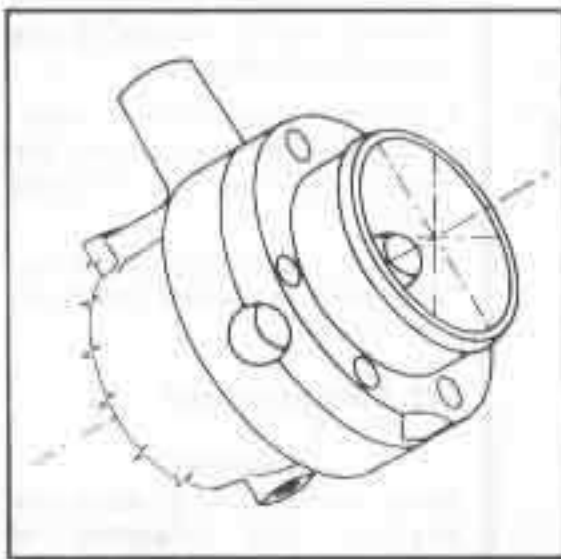
3.3.1 Semi-intake

WARNING:
When dismantling, note the position and direction of mounting of the semi-housings and the leaf valve shaft rings.

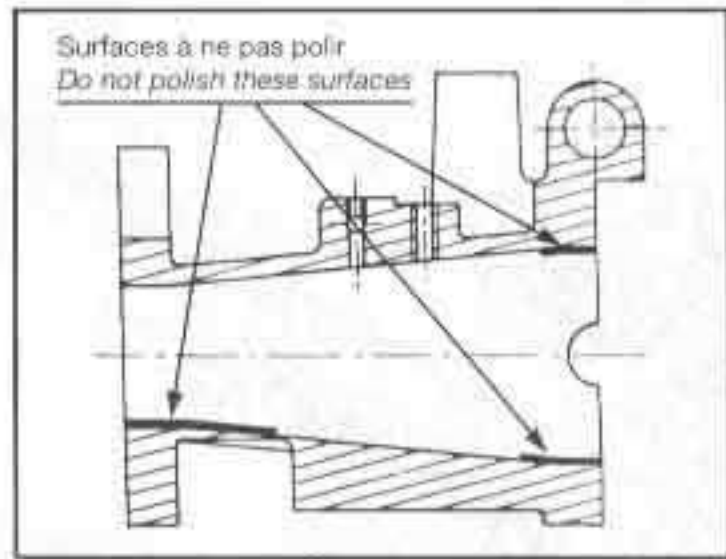
- Bevel the cyl. No. 4 semi-housing (alternator travel) (see figure on page 16)

- Eventuellement, polir légèrement les conduits d'admission:
 - sans toucher à la portée usinée de papillon
 - sans enlever de matière au niveau des bossages (voir dessin ci-dessous)
- Monter les pions de centrage de déflecteurs **Rep.53** et les déflecteurs (appariés avec les conduits de culasse/pièces numérotées) sur les demi-pipes d'admission et vérifier l'alignement du conduit avec le déflecteur.
Toiler si besoin. Radémonter.
- Monter les bagues d'axe de papillon **Rep.48,49** sur les demi-admissions (voir dessin ci-dessous) puis les demi-boîtiers sans les visser.
- Vérifier que les bagues ne dépassent pas à l'intérieur du conduit.
Ajuster si besoin.
- Monter les roulements à aiguilles **Rep.17** à la presse en préchauffant les supports de roulement (les centrer par rapport au support)

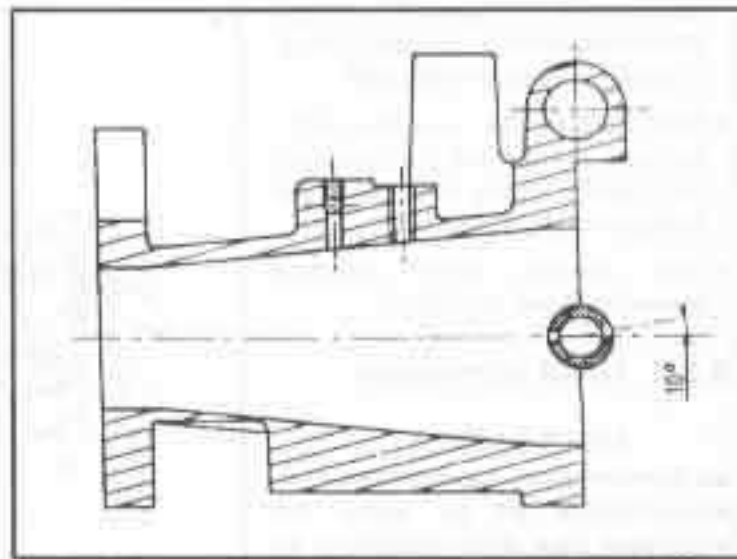
- If necessary, polish the intake ducts gently:
 - without touching the machined range of the leaf valve
 - without removing any material from the bosses (see figure below)
- Mount the deflector centering pins **Pos.53** and the deflectors (which correspond to the cylinder head ducts/numbered parts) on the intake semi-pipes and check that the duct is aligned with the deflector.
Rub down with emery cloth if necessary. Dismount again.
- Mount the leaf valve shaft rings **Pos.48,49** on the semi-intakes (see figure below) and then mount the semi-housings without screwing them.
- Check that the rings do not extend beyond the inside of the duct.
Adjust if necessary.
- Use a press to mount the needle bearings **Pos.17**. To do this, preheat the bearing seats (centre them with reference to the seats).



Modification du 1/2 boîtier
Adm. cycl n°4
Modification du 1/2 housing
Intake, cycle n°4



Polissage des conduits
Polishing the ducts



Montage des bagues d'axes de papillon
Mounting the leaf valve shaft rings

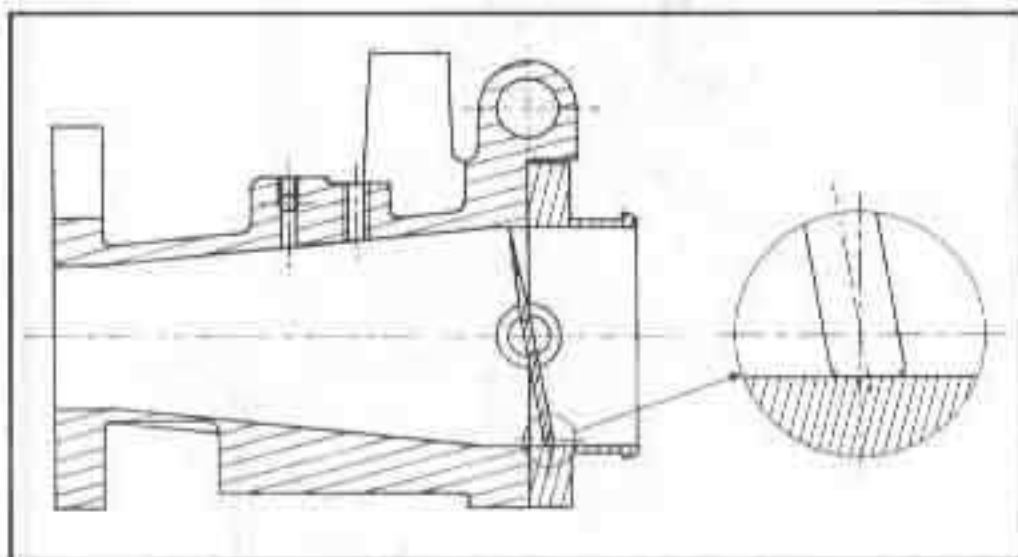
3.3.1.1 Montage des papillons

Demi-admission cyl. 1/2

- Ebavurer légèrement les papillons sur toutes leurs arêtes
 - Vérifier l'ébavurage des axes de papillons
 - Déposer les bagues et vérifier que les axes tournent librement dans leur bague respective.
 - Sur l'axe intérieur de papillon **Rep.6**, monter face à face 2 joints à lèvres **Rep.9** et les 2 bagues correspondantes.
 - Monter les papillons sur les axes **Rep.5,6,7** en respectant leur orientation (voir dessin ci-contre) et approcher (sans serrer) les vis **Rep.11**
 - Enfiler les 2 bagues extérieures.
 - Présenter l'ensemble sur la demi-admission
 - Monter les deux demi-boîtiers.
 - Mettre les papillons en position fermée.
 - Appuyer fortement de part et d'autre des papillons afin d'obtenir une étanchéité parfaite.
- N.B.** : au besoin, repercer les oreilles de papillon au diamètre 3.5 mm
- Déposer délicatement le demi-boîtier cyl. N° 1 en maintenant le papillon cyl N° 2 fermé.
 - Serrer modérément les 2 vis de papillon cyl N° 1.
 - Remonter le demi-boîtier cyl N° 1 et répéter l'opération pour le demi-boîtier cyl N° 2.
 - Vérifier la libre rotation de l'ensemble axes + papillons et l'étanchéité des papillons.

3.3.1.1 Mounting the leaf valves

Semi-intake, cyl. 1/2



Orientation des papillons / Direction of leaf valves

- Slightly deburr all the edges of the leaf valve.
 - Check that the leaf valve shafts have been deburred.
 - Remove the rings and check that the shafts turn freely in their rings.
 - On the internal shaft of the leaf valve **Pos.6**, mount 2 lip seals **Pos.9** so that they face one another, together with the 2 corresponding rings.
 - Mount the leaf valves on the shafts **Pos. 5,6,7**, ensure that they face in the right direction (see figure opposite) and advance the screws **Pos.11** (without tightening).
 - Slip on the 2 external rings.
 - Present the assembly at the semi-intake.
 - Mount the two semi-housings.
 - Set the leaf valves to the closed position.
 - Press hard on both sides of the leaf valves in order to ensure a perfect seal.
- N.B.** : If necessary, redrill the eyes of the leaf valve to obtain a diameter of 3.5 mm.
- Gently remove the semi housing, cyl No.1 while keeping leaf valve cyl. No.2 closed.
 - Tighten the two screws of leaf valve, cyl. No.1 moderately.
 - Remount the semi-housing, cyl. No.1 and repeat the operation for the semi-housing, cyl. No.2.
 - Check that the assembly of shafts + leaf valves rotates freely and check that the leaf valves are properly sealed.

- serrer les vis de boîtiers de papillon et vérifier à nouveau la libre rotation et l'étanchéité.

Demi-admission cyl. 3/4

- Opérer de même que pour la demi-admission cyl. 1/2

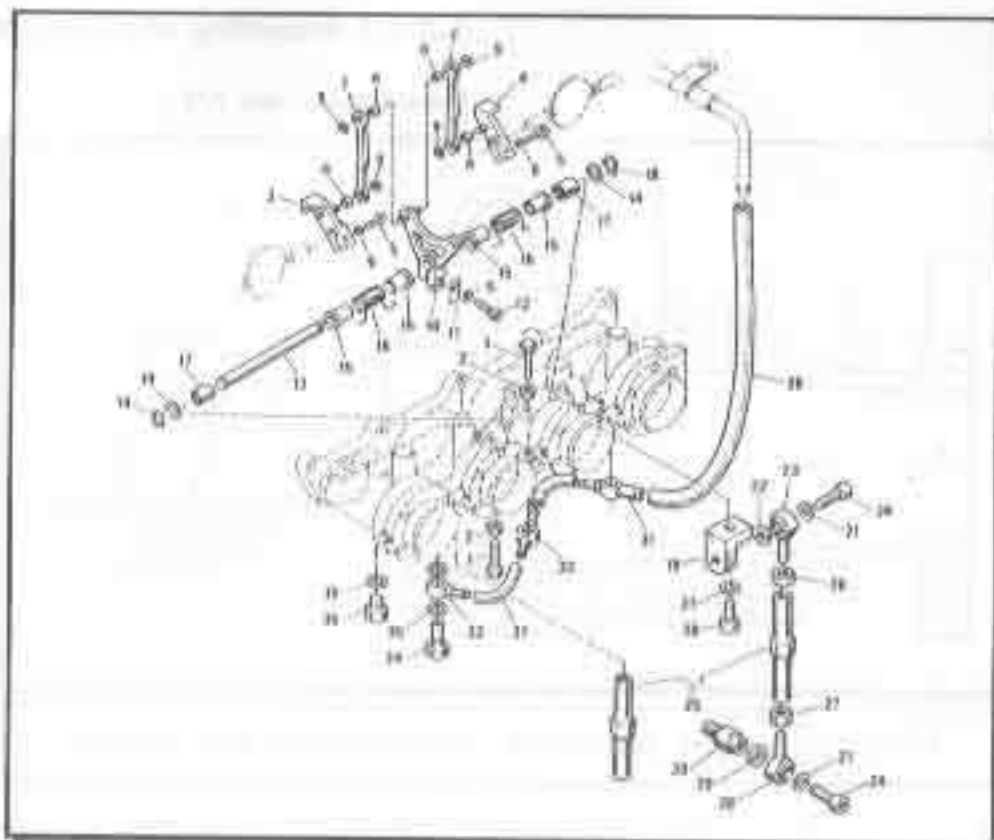
3.3.1.2 Montage final

- Déposer les demi-boîtiers.
- Serrer définitivement les vis de papillon.
- Dégraisser les plans de joint.
- Plaquer les joints à lèvres contre les bagues.
- Appliquer sur les plans de joint une fine couche de loctite uniseal 518.
- Remonter les demi-boîtiers et bloquer les 24 vis **Rep.54**.

3.3.2 Commande de l'accélérateur

3.3.2.1 Montage

- Monter à la presse et au loctite 14486 les bagues **Rep.8** sur les biellettes **Rep.7** préalablement chauffées et laisser polymériser.
- Monter les biellettes sur les commandes **Rep.3,4** avec les clips **Rep.9** (Respecter le sens de montage).
- Enfiler les commandes **Rep.3,4** sur leurs axes de papillon respectifs.
- Approcher les vis **Rep.5**.
- Enfiler l'axe de commande **Rep.13** sur la commande puis monter sur celui-ci les 4 bagues de guidage **Rep.15** et les 2 ressorts de rappel **Rep.16**.



Ensemble commande des papillons admission
Control assembly for the intake leaf valves

- Tighten the screws of the leaf valve housings and again check that they rotate freely and are hermetically sealed.

Semi-intake, cyl. 3/4

- Proceed in the same way as for the semi-intake, cyl. 1/2.

3.3.1.2 Final assembly

- Remove the semi-housings.
- Finish tightening the screws of the leaf valve.
- Degrease the joint faces.
- Place the joint faces against the rings.
- Apply a fine layer of loctite uniseal 518 to the joint faces.
- Remount the semi-housings and lock the 24 screws **Pos.54**.

3.3.2 Accelerator control

3.3.2.1 Assembly

- Use a press and loctite 14486 to mount the rings **Pos.8** on the preheated rocker bars **Pos.7** and leave to harden.
- Mount the rocker bars on the controls **Pos.3,4** using the clips **Pos.9** (observe the direction of assembly).
- Place the controllers **Pos.3,4** on their respective leaf valve shafts.
- Advance the screws **Pos.5**.
- Slide the controller shaft **Pos.13** onto the controller and then place the 4 guide rings **Pos.15** and the 2 return springs **Pos.16** on it.

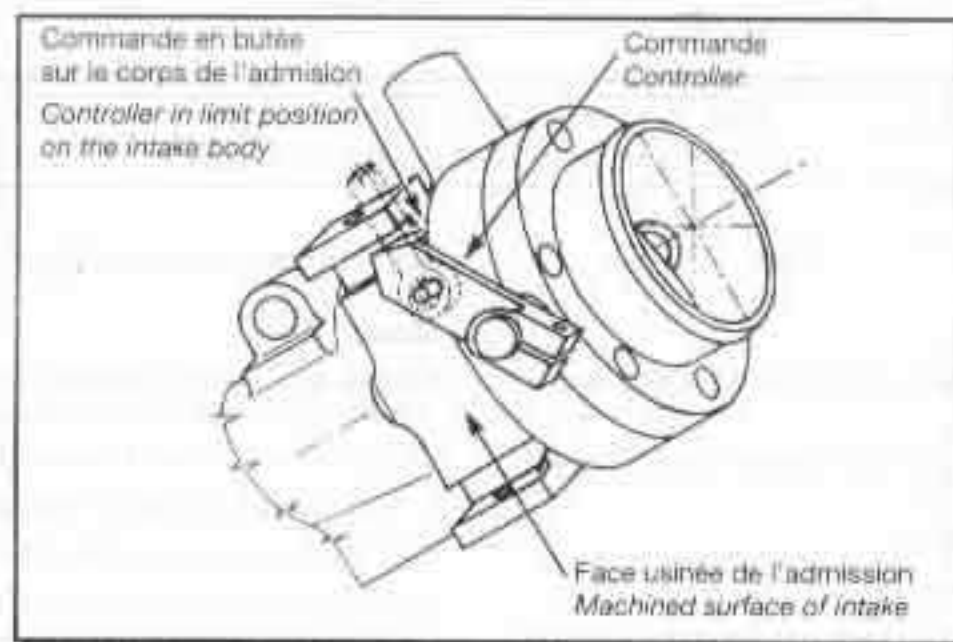
- Enfiler l'axe de commande **Rep.13** dans le roulement à aiguilles **Rep.17** côté cyl. 1/2
- Monter la patte d'encrage du ressort de rappel dans l'orifice du support de roulement
- Fixer la biellette **Rep.7** sur la commande **Rep.10** en veillant à ne pas la tordre
- Opérer de même pour le côté cyl. 3/4
- Placer de part et d'autre de l'axe de commande **Rep.13** une rondelle d'arrêt **Rep.14** et un clip **Rep.18**
- Mettre les ressorts de rappel en contrainte en leur faisant faire 1 tour et placer la patte d'encrage dans la gorge de la commande **Rep.10**
- Installer la plaquette de sécurité **Rep.11** en approchant la vis **Rep.12**

- Slide the controller shaft **Pos.13** into the needle bearing **Pos.17** on the cyl. 1/2 side.
- Mount the fixing lug of the return valve in the opening of the bearing seat.
- Fix the rocker bar **Pos.7** on the controller **Pos.10** and ensure that you do not bend it.
- Proceed in the same way on the cyl.3/4 side
- Place a retaining washer **Pos.14** and a clip **Pos.18** on either side of the controller shaft **Pos.13**.
- Turn the return springs once to tighten them and place the fixing lug in the groove of the controller **Pos.10**.
- Install the safety plate **Pos.11** by advancing the screw **Pos.12**.

3.3.2.2 Réglage

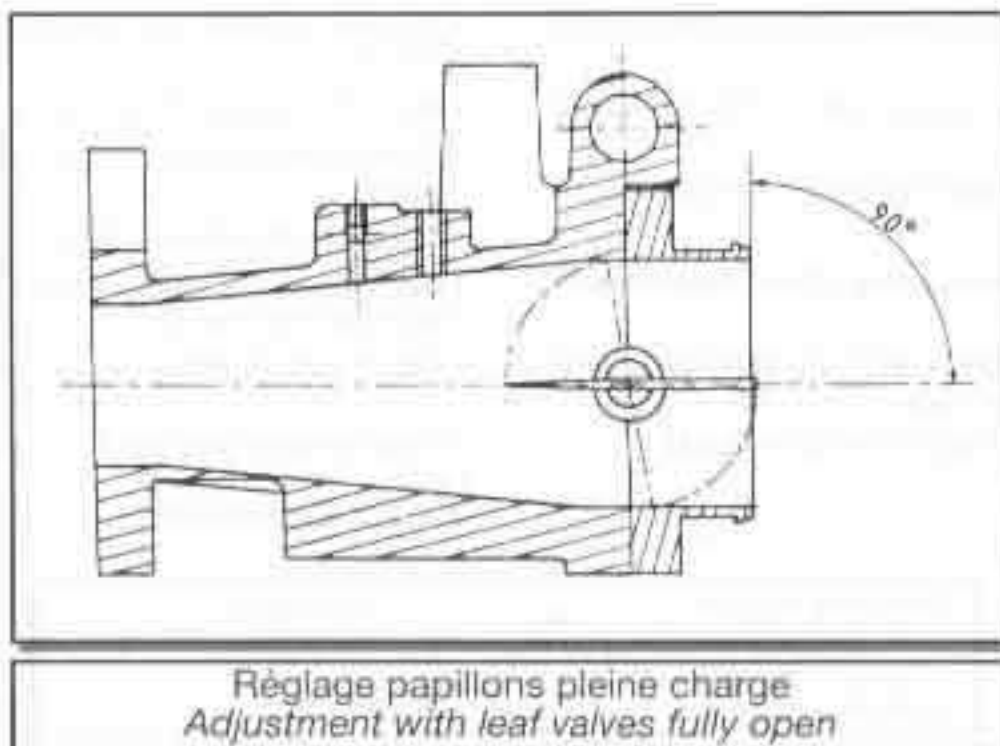
- Placer les commandes **Rep.3,4** en butée sur le corps de l'admission, position papillons fermés (voir dessin ci-contre)
- Maintenir fermement les papillons dans cette position et serrer la vis **Rep.12** sur la commande d'accélérateur et les 2 vis **Rep.6** sur les commandes **Rep.3,4**
- Vérifier que les commandes ne frottent pas sur les faces usinées des demi-admissions
- Positionner les papillons perpendiculairement au plan vertical de l'admission (voir dessin page suivante) et amener les vis de réglage pleine charge en contact avec les commandes **Rep.3,4** serrer les contre-écrous
- Vérifier que les commandes **Rep.3,4** ne viennent pas en contact avec le corps de l'admission en position pleine charge.

3.3.2.2 Adjustment



Réglage papillons fermés
Adjustment with leaf valves closed

- Place the controllers **Pos.3,4** at their limit position on the intake body with leaf valves closed (see figure opposite).
- Hold the leaf valves firmly in this position and tighten the screw **Pos.12** on the accelerator control together with the 2 screws **Pos.6** on the controllers **Pos.3,4**
- Check that the controllers do not rub against the machined surfaces of the semi-intakes.
- Position the leaf valves perpendicularly to the vertical intake plane (see figure on next page). bring the full load adjusting screws into contact with the controllers **Pos.3,4** and tighten the counternuts.
- Check that the controllers **Pos.3,4** do not come into contact with the intake body in full load position.



3.3.3 Accessoires admission

Monter :

- Les 2 vis de réglage ralenti et les 2 vis de réglage pleine ouverture **Rep.1** avec leur contre-écrou **Rep.2**
- Les 4 vis de synchro **Rep.46** avec leur joint torique **Rep.47** préalablement graissé
- Les 4 raccords cannelés **Rep.44** au calorétanche
- Les 4 bouchons conduit ralenti **Rep.36** au loctite 14486
- Les 2 raccords cannelés orientables **Rep.37** au calorétanche et les relier par 85 mm de durit **Rep.38**
- La vis d'air **Rep.39** avec son joint torique **Rep.40** préalablement graissé.
La serrer puis dévisser de 2 tours

3.3.3 Intake accessories

Mount:

- The 2 slow running adjusting screws and the full aperture adjusting screws **Pos.1** with their counternuts **Pos.2**
- The 4 synchro screws **Pos.46** with their greased O-ring **Pos.47**
- The 4 grooved connectors **Pos.44** using a heat sealant.
- The 4 slow running caps **Pos.36** using loctite 14486.
- The 2 directable grooved connectors **Pos.37** using a heat sealant.
These should then be connected using 85 mm of hose **Pos.38**
- The air screw **Pos.39** with its greased O-seal **Pos.40**. Tighten it and then unscrew it by 2 rotations.

- Le raccord Banjo **Rep.41** et la vis creuse **Rep.42** en interposant 2 joints cuivre **Rep.43**

Monter l'ensemble de prise de dépression Mastervac avec :

- Longueur dunt **Rep.37** entre cyl. 1 et 2 : 42 mm
- Longueur dunt **Rep.37** entre cyl. 2 et 3 : 84 mm
- Longueur dunt **Rep.38** vers Mastervac : 180 mm
- Vis **Rep.34** montées au calorétanche pour cyl. 1, 2 et 3
- Bouchon **Rep.37** monté au calorétanche pour cyl. 4

3.3.4 Ensemble potentiomètre et pré-réglage du ralenti

- Fixer le support de colonnette lisse **Rep.14**
- Vérifier que le support potentiomètre **Rep.21** tourne librement dans la cale isotherme **Rep.12** (toiler si besoin)
- Positionner les 2 colonnettes épaulées **Rep.13** et la colonnette lisse **Rep.15**
- Fixer la cale isotherme avec les vis **Rep.16,17**
- Positionner le joint torique **Rep.25** préalablement graissé sur le potentiomètre **Rep.24**
- Opérer de même avec le joint torique **Rep.32** sur le couvercle support de connecteur potentiomètre **Rep.33**
- Enduire abondamment au silicone les fils de connexion du potentiomètre (amortissement des vibrations)
- En appliquer également une fine couche sous le support de connecteur potentiomètre **Rep.35**
- Fixer le support de connecteur potentiomètre sur le couvercle support prise Canon avec les vis **Rep.27** en respectant l'orientation du connecteur (voir dessin page suivante)
- Fixer le potentiomètre sur son support **Rep.21** avec les vis **Rep.27**
- Fixer le couvercle support de connecteur potentiomètre **Rep.33** sur le support potentiomètre **Rep.31**
- Enfiler le joint V-ring nitrile **Rep.26** sur l'axe du potentiomètre

- The Banjo connector **Pos.41** and the hollow screw **Pos.42** by inserting 2 copper seals **Pos.43**

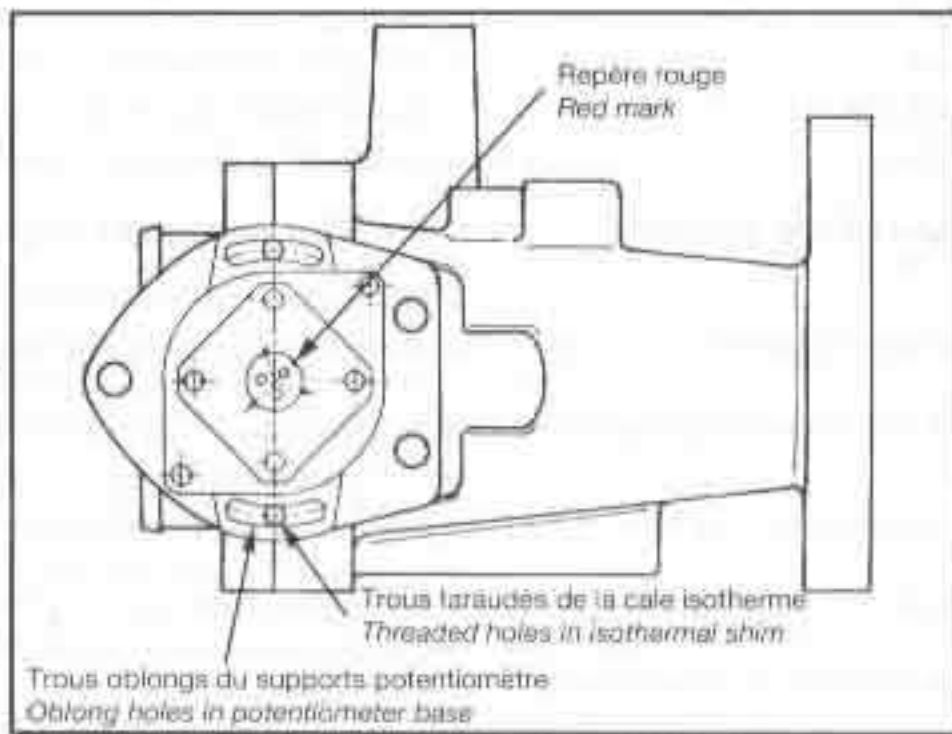
Mount the Mastervac vacuum unit using:

- A length of hose **Pos.37** between cyl. 1 and 2: 42 mm
- A length of hose **Pos.37** between cyl. 2 and 3: 84 mm
- A length of hose **Pos.38** to the Mastervac: 180 mm
- Screws **Pos.34** installed using a heat sealant for cyl. 1, 2 and 3
- Cap **Pos.37** installed using a heat sealant for cyl. 4

3.3.4 Slow running potentiometer and presetting assembly

- Fix the base of the smooth column **Pos.14**
- Check that the potentiometer base **Pos.21** can rotate freely in its isothermal shim **Pos.12** (rub down if necessary)
- Position the two collared columns **Pos.13** and the smooth column **Pos.15**
- Fix the isothermal shim using screws **Pos.16,17**
- Grease the O-ring **Pos.25** and position it on the potentiometer **Pos.24**
- Proceed in the same way with the O-ring **Pos.32** on the supporting cover of the potentiometer connector **Pos.33**
- Coat the potentiometer connecting wires generously with silicon (to damp vibrations)
- Also apply a thin layer of silicon under the base of the potentiometer connector **Pos.35**
- Fix the base of the potentiometer connector on the supporting cover of the Canon plug using screws **Pos.27**. Ensure that the connector faces in the right direction (see figure on next page).
- Fix the potentiometer to its base **Pos.21** using the screws **Pos.27**
- Fix the supporting cover of the potentiometer connector **Pos.33** to the potentiometer base **Pos.31**
- Slide the nitrile V-ring seal **Pos.26** over the potentiometer shaft.

- Monter la bague de réduction **Rep.30** dans l'accouplement **Rep.329**
- Monter les 2 vis **Rep.31** sans les serrer.
- Enfiler l'accouplement de potentiomètre sur l'axe de papillon **Rep.5**
- Mesurer la résistance (ou la tension) entre les bornes B et C du connecteur du potentiomètre, et repérer la plage de mesure 100 Ω à 4650 Ω (ou 0 V à 4,65 V si alimenté en 0/5 V entre les bornes C et A)
- Régler le potentiomètre à $420 \pm 10 \Omega$ (ou 0,25 V)
- Placer les papillons en position fermée (débit d'air nul vis de butée desserrée)
- Installer l'ensemble potentiomètre + support sur la cale isotherme **Rep.12** en enfilant l'axe du potentiomètre dans la bague de réduction et en veillant :
 - * à ne pas faire tourner l'axe du potentiomètre par rapport au potentiomètre
 - * à centrer les trous taraudés de la cale isotherme **Rep.12** recevant les 2 vis **Rep.34** par rapport aux trous oblongs du support potentiomètre **Rep.21** (voir dessin ci-contre)
- Serrer les 2 vis **Rep.31** de l'accouplement **Rep.29** et monter les 2 vis **Rep.22** sans les serrer
- Actionner plusieurs fois la commande d'accélérateur et vérifier le réglage à $420 \pm 10 \Omega$ (ou 0,25 V) papillons fermés.
- Au besoin, affiner le réglage en tournant légèrement le support potentiomètre par rapport à la cale isotherme
- Serrer les 2 vis **Rep.22**, contrôler le réglage papillons fermés



Orientation du connecteurs / cale isotherme
Arrangement of connectors/isothermal shim

- Install the reducing ring **Pos.30** in the coupling **Pos.329**.
- Mount the 2 screws **Pos.31** but do not tighten.
- Slide the potentiometer coupling over the leaf valve shaft **Pos.5**.
- Measure the resistance (or voltage) between terminals B and C of the potentiometer connector and find the measuring range 100 Ω to 4650 Ω (or 0V to 4,65 V if there is a 0/5 V supply between terminals C and A)
- Adjust the potentiometer to $420 \pm 10 \Omega$ (or 2,5 V).
- Set the leaf valves to the closed position (zero air flow, limit screw loosened).
- Install the potentiometer + base assembly on the isothermal shim **Pos.12** by sliding the potentiometer shaft into the reducing ring. Make sure that
 - * you do not turn the potentiometer shaft with reference to the potentiometer.
 - * you centre the threaded holes of the isothermal shim **Pos.12** for the two screws **Pos.34** against the oblong holes of the potentiometer base **Pos.21** (see figure opposite).
- Tighten the 2 screws **Pos.31** of the coupling **Pos.29** and mount the 2 screws **Pos.22** without tightening them.
- Activate the accelerator control a number of times and check that the adjustment is equal to $420 \pm 10 \Omega$ (or 0,25 V) with the leaf valves closed
- If necessary, perform fine adjustment by turning the potentiometer base with reference to the isothermal shim.
- Tighten the 2 screws **Pos.22** and check the adjustment with the leaf valves closed.

- Agir sur les 2 vis de réglage ralenti jusqu'à obtenir une valeur de $510 \pm 10 \Omega$ (ou 0.40 V), serrer les contre-écrous **Rep.2**

3.3.5 Montage sur moteur

- Monter les joints toriques Viton **Rep.2** préalablement graissés sur l'admission
- Monter les déflecteurs (appariés avec la culasse) et approcher les vis **Rep.52** sans les serrer
- Installer l'admission sur la culasse et serrer les écrous Simmonds
- Serrer les vis **Rep.52**

3.3.6 Tirants de renfort

- Monter les équerres d'admission **Rep.19**
- Monter les embouts à rotule «pas à droite» **Rep.23** et «pas à gauche» **Rep.28** avec les contre-écrous **Rep.26,27** sur les 2 tirants de renfort **Rep.27**
- Monter les 2 plots de rotule **Rep.30** sur le bloc moteur
- Monter les ensembles tirants de renfort + embouts à rotule sur les équerres **Rep.19** et les plots **Rep.30** en ajustant la longueur des tirants
- Serrer les contre-écrous **Rep.26,27**

3.3.7 Réglage de la synchro (moteur en fonctionnement)

- Serrer les 4 vis de synchro **Rep.46**
- Brancher 4 manomètres sur les 4 raccords cannelés **Rep.44**
- Régler le régime de ralenti à 1100 tr/mn (moteur chaud) en jouant sur la vis d'air
- Relire la plus faible valeur de dépression et calquer les 3 autres sur cette valeur en jouant sur les vis de synchro correspondantes
- Régler à nouveau le régime de ralenti en jouant sur la vis d'air
- Monter les obturateurs **Rep.45** sur les raccords cannelés **Rep.44**

- Adjust the 2 slow running adjustment screws until a value of $510 \pm 10 \Omega$ (or 0.40 V) is obtained and then tighten the counternuts **Pos.2**

3.3.5 Mounting on engine

- Grease the Viton O-rings **Pos 2** and mount them on the intake.
- Mount the deflectors (paired with the cylinder head) and advance the screws **Pos.52**.
- Install the intake on the cylinder head and tighten the Simmonds nuts.
- Tighten the screws **Pos.52**.

3.3.6 Tie rods

- Mount the intake brackets **Pos.19**.
- Use the counternuts **Pos.26, 27** to mount the "right-handed" **Pos.23** and "left-handed" **Pos.28** rod ends on the 2 tie rods **Pos.27**.
- Mount the 2 pivot pins **Pos.30** on the engine block.
- Adjust the length of the rods and mount the tie rod + rod end assemblies on the brackets **Pos.19** and pins **Pos.30**.
- Tighten the counternuts **Pos.26, 27**.

3.3.7 Synchro adjustment (motor running)

- Tighten the 4 synchro screws **Pos.46**.
- Connect 4 pressure gauges to the 4 grooved connectors **Pos.44**.
- Adjust the air screw to set the slow running to 1100 rpm (engine hot).
- Note the lowest vacuum value and reproduce this value for the three others by adjusting the appropriate synchro screws.
- Use the air screw to readjust the slow running.
- Mount the obstructors **Pos 45** on the grooved connectors **Pos.44**.

3.4 Distribution

3.4.1 Diagramme de distribution (schéma ci-dessous)

3.4.2 Montage des moyeux D'AAC

- Supprimer les traces de phosphatation en bout d'AAC, et dégraisser avec un solvant loctite 703 les faces d'appui des moyeux et AAC ainsi que les filetages des vis et les clavettes.
- Pulvériser un activateur loctite T747 sur les faces d'appui et de centrage des poulies, sur le filetages des vis et sur les clavettes.
- Enduire les faces d'appui et de centrage, ainsi que les logements de clavette de loctite 648.
- Appliquer du loctite 270 dans le taraudage de l'AAC.
- Huiler sous tête les vis d'AAC et serrer à 5 mkg.
- Fixer les poulies d'AAC sur les moyeux sans les serrer.

3.4.3 Calage de la distribution

- Mettre le cyl. N°1 au PMH à l'aide de la pique MOT 881.
- Positionner les AAC admission et échappement en fin de fermeture ECH et début d'ouverture ADM sur le cyl. N°1 jeu de soupapes réglé.
- Placer un comparateur sur les poussoirs N°1 ECH et ADM.
- Tourner l'AAC ADM de façon à lever la soupape de 5.16 mm moins le jeu de fonctionnement.
- Tourner l'AAC ECH de façon à lever la soupape de 4.61 mm moins le jeu de fonctionnement.
- Orienter les poulies d'AAC sur leur moyeu de façon à pouvoir mettre en place la courroie de distribution (respecter son sens de rotation).

3.4 Distribution

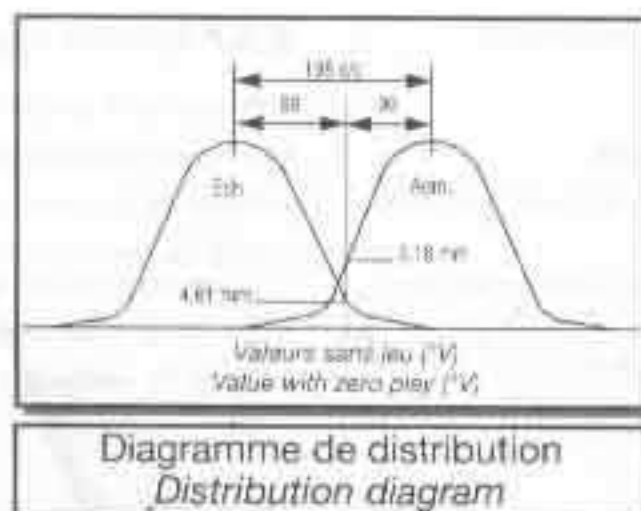
3.4.1 Distribution diagram (see below)

3.4.2 Mounting cam shaft hubs

- Remove all traces of phosphatization at the end of the cam shaft and use loctite solvent 703 to degrease the bearing surfaces of the hubs and cam shaft as well as the threads of the screws and the keys.
- Spray loctite T747 activator on the bearing and centering surfaces of the pulley, the threads of the screws and the keys.
- Coat the bearing and centering surfaces and the key housings with loctite 648.
- Apply loctite 270 to the cam shaft thread.
- Oil below the heads of the cam shaft screws and tighten to 5 mkg.
- Fix the cam shaft pulleys on the hubs without tightening.

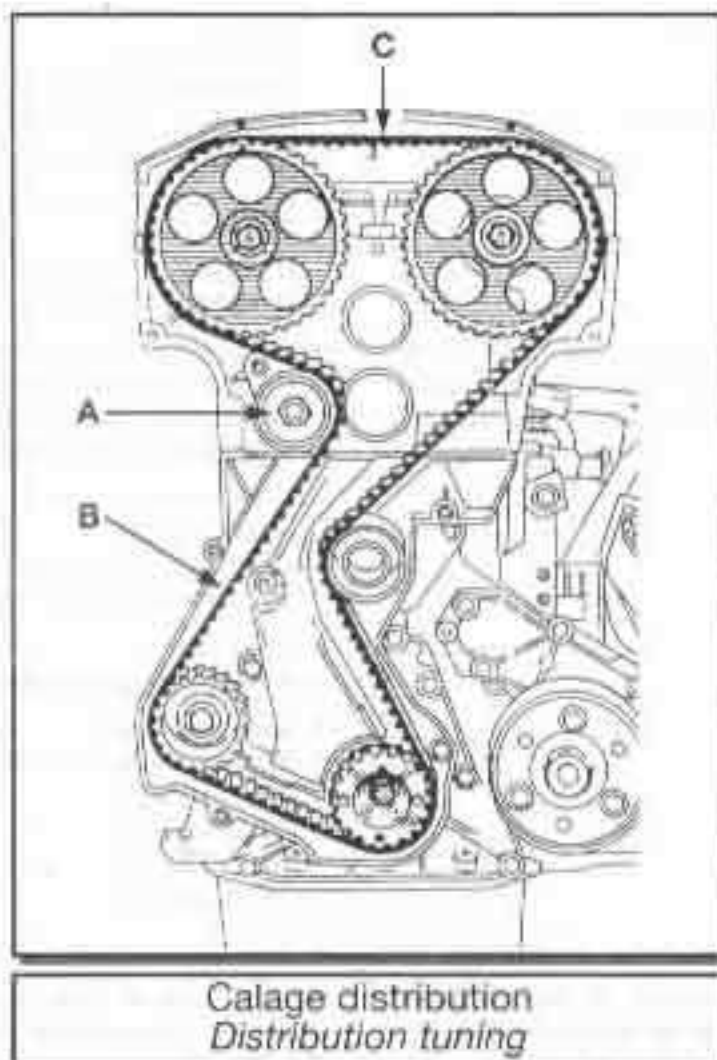
3.4.3 Tuning the distribution

- Use the engine 881 gauge rod to set cyl. No. 1 to upper dead centre.



- Position the intake and exhaust cam shafts at the end of EXH closing and start of INT opening of cyl. No. 1 with valve play adjusted.
- Place a differential element on the No. 1 EXH and INT tappets.
- Turn the INT so that it raises the valve by 5.16 mm minus operating play.
- Turn the EXH cam shaft so that it raises the valve by 4.61 mm minus operating play.
- Move the cam shaft pulleys on the hubs so that it is possible to install the distribution belt (ensure that the direction of rotation is correct).

- Enlever la pignone MOT et appliquer une tension approximative sur la courroie à l'aide de la vis de galet tendeur (Ø 6 mm, longueur 35 mm, contre écrou Ø 6 mm) (**Rep.A**, dessin ci-contre)
- Serrer les vis de fixation du galet tendeur et des poulies d'AAC
- Tourner le moteur de 2 tours et effectuer sur le brin de la courroie **Rep.B** un effort d'environ 10 daN
- Vérifier à l'aide de l'outil Elé 346-04 la flèche **Rep.C** entre les 2 poulies d'AAC et régler si nécessaire.
Valeur de la flèche (à froid) = 3 mm ± 0.5
- Contrôler le calage de la distribution comme indiqué ci-avant et régler si nécessaire par l'intermédiaire des poulies réglables d'AAC



- Remove the engine gauge rod and use the screw of the tensioning roller to apply an approximate tension to the belt (Ø 6 MM, length 35 mm, counter nut Ø 6 mm) (**Pos.A** in figure opposite)
- Tighten the fixing screws of the tensioning roller and the cam shaft pulleys
- Turn the motor over twice and apply a force of approximately 10 daN to the side of the belt **Pos.B**
- Use the Elé tool 346-04 to check the arrow **Pos.C** between the 2 cam shaft pulleys and adjust if necessary.
Value of arrow (cold) = 3 mm ± 0.5
- Check the tuning of the distribution as indicated above and adjust, if necessary, using the adjustable cam shaft pulleys

3.5 Injection allumage

Type Magneti Marelli, avec potentiomètre de charge, capteurs de régime et phasage.

- Potentiomètre papillon
modèle : MCB PP22sR
Méthode de réglage décrite au chapitre «admission».
- Capteur de pression atmosphérique
(fixé dans la baie de pare brise)
modèle PRT 03/03 basse pression (100 KPa)
sortie à pression zéro à $V_{cc} = 5V$: 0.25 V
sortie à pleine échelle à $V_{cc} = 5V$: 4.75 V
- Capteur de régime volant
entrefer : 0.5 à 0.6 mm
impédance : $670 \pm 10 \Omega$
- Capteur synchro
entrefer : 0.5 à 0.6 mm
impédance : $670 \pm 10 \Omega$

3.5 Injection and ignition

Magneti Marelli with load potentiometer engine speed and timing sensors.

- Butterfly potentiometer
model: MCB PP22sR
Adjustment method described in "Intake" section
- Atmospheric pressure sensor
(fixed in the windscreen recess)
model: PRT 03/03 low pressure (100 KPa)
output at zero pressure at $V_{pp} = 5V$: 0.25V
output at full load at $V_{pp} = 5V$: 4.75V
- Steering wheel sensor
air gap: 0.5 to 0.6 mm
impedance: $670 \pm 10 \Omega$
- Synchro sensor
air gap: 0.5 to 0.6 mm
impedance: $670 \pm 10 \Omega$

- Injecteurs
modèle IW058
impédance à 20°C : 14,6 K Ω
débit statique : 384 cm³/min sous 3 bars (avec du super 98)
Graisser les joints toriques au montage

- Sondes température d'eau et d'huile
modèle : WTS05
impédance à 25°C : 3000 Ω
impédance à 80°C : 377 Ω

- Ajuster les positions des 2 sondes d'eau culasse (en intercalant des joints suivre d'épaisseurs différentes) de façon à pouvoir brancher les deux connecteurs. Une sonde sert au calculateur, l'autre donne l'information au tableau de bord.

- Sonde température d'air
modèle : ATSO4
impédance à 25°C : 3000 Ω
impédance à 40°C : 1598 Ω

- Bougies
modèle : Champion type C59C

- Fils de bougies
contrôle de l'impédance : ($\pm 20\%$)
Cyl. 1 : 3050 Ω
Cyl. 2 : 3360 Ω
Cyl. 3 : 3390 Ω
Cyl. 4 : 3640 Ω

IMPORTANT:

La gestion de l'allumage prend en compte les variations de température d'eau, pression d'essence, pression atmosphérique et température d'air. Il est impératif que tous ces capteurs et sondes soient branchés pour assurer un fonctionnement optimal du moteur.

- Injectors
model: IW058
impedance at 20°C: 14,6 K Ω
static flow: 384 cm³/min at 3 bars (with super 98)
Grease the O-rings on assembly

- Water and oil temperature probes
model: WTS05
impedance at 25°C: 3000 Ω
impedance at 80°C: 377 Ω

- Adjust the positions of the 2 cylinder head water probes (by inserting copper seals of different thicknesses) so that it is possible to connect the two connectors. One probe supplies the computer and the other provides information to the dashboard.

- Air temperature probe
model: ATSO4
impedance at 25°C: 3000 Ω
impedance at 40°C: 1598 Ω

- Spark plugs
model: Champion type C59C

- Spark plug leads
impedance check: ($\pm 20\%$)
Cyl. 1: 3050 Ω
Cyl. 2: 3360 Ω
Cyl. 3: 3390 Ω
Cyl. 4: 3640 Ω

IMPORTANT:

Ignition control takes account of variations in the water temperature, fuel pressure, atmospheric pressure and air temperature. If optimum engine operation is to be assured, it is essential that all these sensors and probes are connected.

Moteur

1. Description générale

Moteur type F7R

Alésage x course : 82.70 x 93 mm

Cylindrée totale : 1998 cm³

Rapport volumétrique : 12.5 / 1

Puissance : 184 Kw (250 CV) à 8400 tr/mn

Couple : 240 Nm (24.5 mkg) à 5800 tr/mn

Régime maxi : 8500 tr/mn

Pression d'huile : 5 bars à 7200 tr/mn et à 100°C

Huile type ELF compétition HTX 833 - 15 W 40

Essence commerciale type super sans plomb 98

Pression d'essence : 3 bars

Bougie type Champion C59C

2. Couples de serrage

- Identiques à la série (voir schémas page suivante) ou spécifiés dans ce manuel
- Un manuel de réparation moteur F7R référencé 77 11 088 727 est disponible dans le réseau RENAULT

Engine

1. General description

Engine type F7R

Bore x stroke: 82.70 x 93 mm

Total volume: 1998 cm³

Compression ratio: 12.5/1

Power: 184 Kw (250 hp) at 8400 rpm

Torque: 240 Nm (24.5 mkg) at 5800 rpm

Maximum speed: 8500 rpm

Oil pressure: 5 bars at 7200 rpm and 100°C

Oil type: ELF competition HTX 833 - 15 W 40

Petrol: commercial lead-free 98 octane

Fuel pressure: 3 bars

Spark plugs: Champion C59C

2. Tightening torques

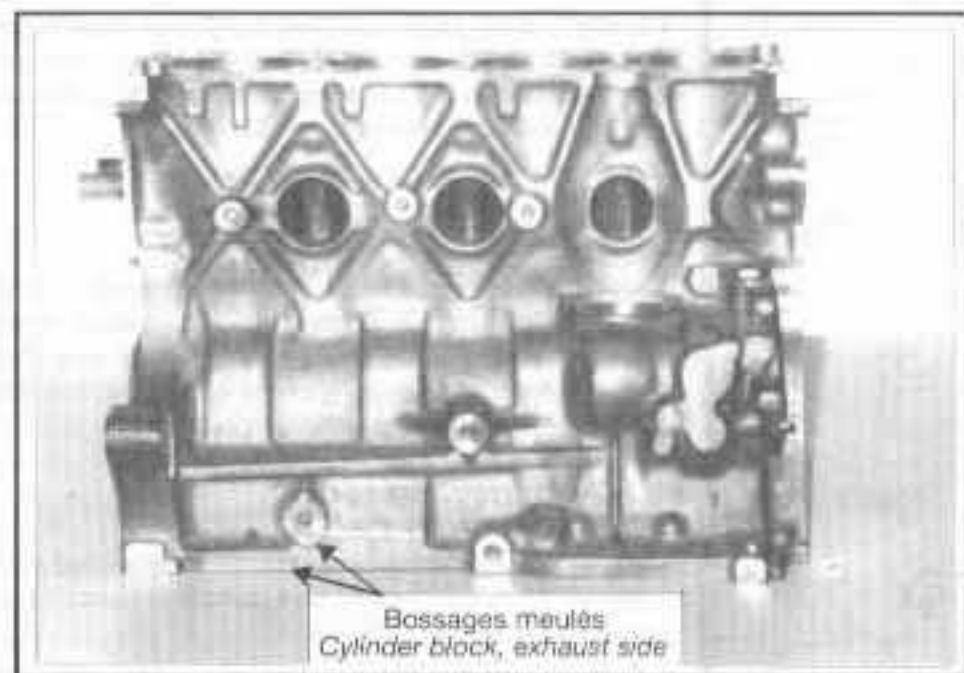
- *Identical to factory values (see diagrams on following page) or specified in this manual*
- *An F7R engine repair manual, reference 77 11 088 727 is available from the RENAULT network*

3. Caractéristiques

3.1 Bloc moteur

3.1.1 Carter cylindre

- Hauteur minimum entre les deux plans de joint : 281 mm
- Hauteur axe ligne palier/plan de joint de culasse : 221mm + 0,05 mm
- Meuler les deux bossages (un cylindrique, un plat) coté échappement, en bas, vers le volant moteur (voir photo ci-dessous)
- Meuler d'environ 20 mm le bossage nervuré, coté admission, sous la pipe d'eau (voir Photo ci-dessous)



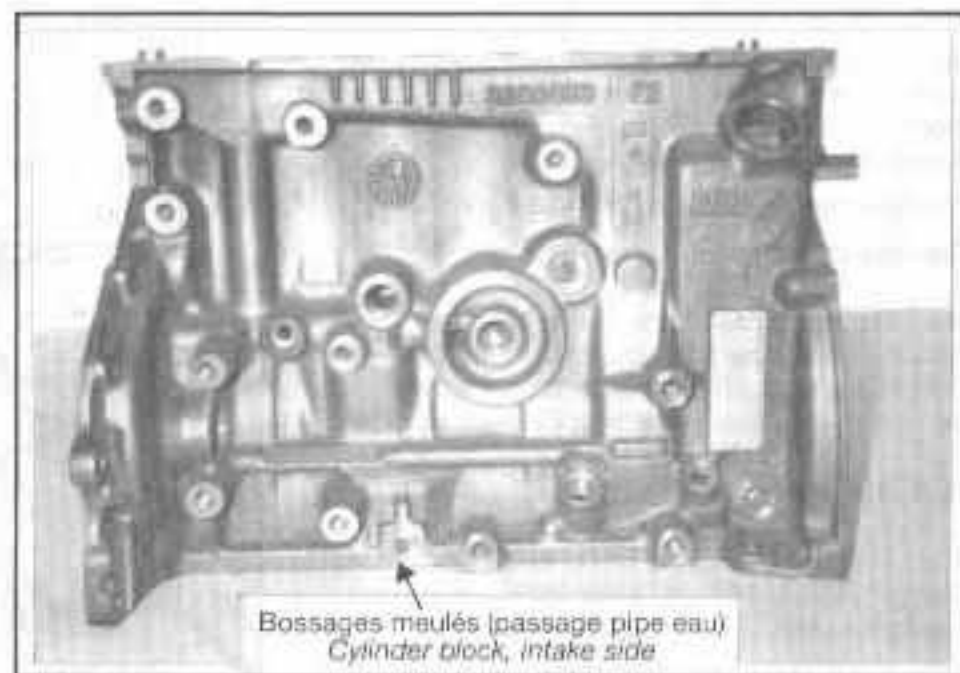
Carter cylindre côté échappement
Cylinder block, exhaust side

3. Characteristics

3.1 Engine block

3.1.1 Cylinder block

- Minimum height between the two joint faces: 281 mm
- Height between bearing axis and cylinder joint face: 221 mm + 0.05 mm
- Grind the two bosses (one cylindrical, one flat) located at the bottom of the exhaust side in the direction of the engine flywheel (see photograph below)
- Grind approximately 20 mm from the ribbed boss located on the intake side under the water pipe (see photograph below)



Carter cylindre côté admission
Ground bosses (passage of water hose)

- Ebavurer les arêtes vives d'usinage dans le carter cylindre
- Il est conseillé de remplacer les pastilles montées en série par des neuves, collées avec une colle type loctite 14486
- Assurer le collage de toutes les pastilles en mâtant leur logement avec un pointeau
- Installer un calibrage de $\varnothing 1.5$ mm dans le canal de montée d'huile vers la culasse
- Monter l'embout de dégazage du carter cylindre et la pipe d'entrée d'eau spécifique avec une colle type loctite 14486

3.1.2 Vilebrequin

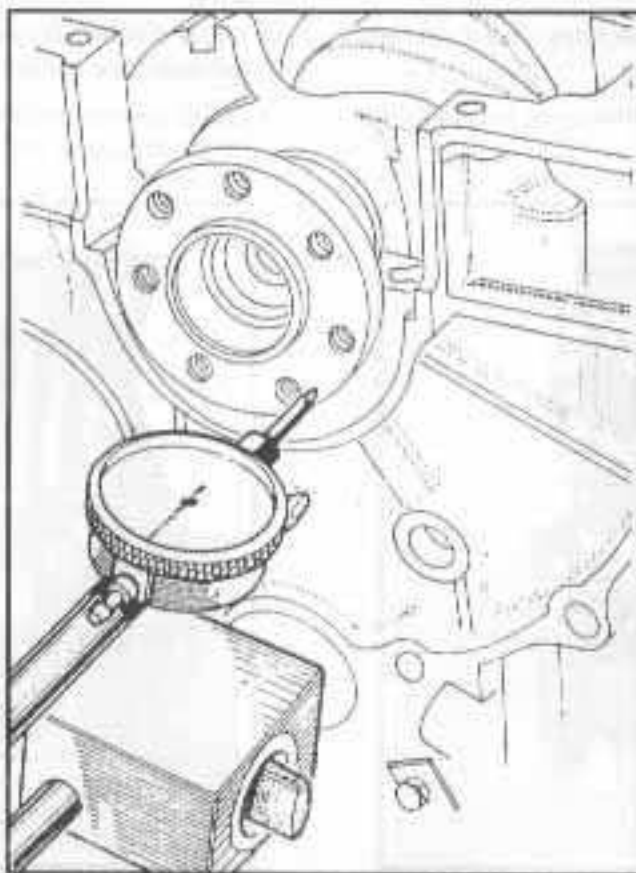
- Nombre de paliers : 5
- poids mini nu : 14755 g
- Jeu longitudinal : 0.07 à 0.23 mm (voir dessin ci-contre) utilisation des cales de réglage de série, montées comme il est indiqué sur le schéma. Rainure A coté vilebrequin et sur 2ème palier
- Diamètre des paliers : 54.795 ± 0.01 mm
- Diamètre des manetons : 48 ± 0.02 mm

Nota : Nous déconseillons une rectification en cote réparation du vilebrequin ainsi que toute modification, hormis la pose du pion anti-cisaillement entre le volant moteur et le vilebrequin (voir dessins page suivante).

3.1.3 Bielles

- Il est impératif de monter le jeu de bielles renforcées Réf : 77 11 126 575 avec des vis de bielles spécifiques Réf : 77 11 126 624 neuves
- Entre-axe bielle = 144 ± 0.035 mm
- Jeu latéral tête de bielle/vilebrequin : 0.22 à 0.40 mm
- Alésage tête de bielle : $51.587 \text{ D } / +0.013$ mm

- *Debur the sharp machined edges of the cylinder block.*
- *It is advisable to replace the factory-fitted calibrated lozenges with new ones. These can be stuck on using loctite 14486 adhesive*
- *Ensure that all the lozenges adhere firmly by pressing on their housings with a punch*
- *Ensure calibration of $\varnothing 1.5$ mm in the oil duct rising towards the cylinder head*
- *Mount the degassing head of the cylinder block and the special water intake pipe using loctite 14486 adhesive*



Contrôle jeu vilebrequin
Checking the play of the crankshaft

3.1.2 Crankshaft

- Number of bearings: 5
- Minimum weight without accessories: 14755 g
- Longitudinal play: 0.07 to 0.23 mm (see figure opposite). Use standard adjusting wedges, mounted as indicated in the diagram. Groove A on crankshaft side and on 2nd bearing
- Diameter of bearings: 54.795 ± 0.01 mm
- Diameter of crank pins: 48 ± 0.02 mm

Note: We do not advise any rectification to the crankshaft dimensions during repair operations or any modification apart from the installation of the anti-shear pin between the engine flywheel and the crankshaft (see figures on following page)

3.1.3 Connecting rods

- It is essential to mount reinforced connecting rods, Ref: 77 11 126 575 using new special connecting rod screws, Ref: 77 11 126 624
- Centre-to-centre distance between connecting rods = 144 ± 0.035 mm
- Lateral play connecting rod head/crankshaft: 0.22 to 0.40 mm

- Pied de bielle bagué :

alésage = $21 + 0,005 / + 0,012$ mm

axe de piston = $21 - 0,005 / 0$ mm

- Jeu coussinet bielle/vilebrequin : 0,031 à 0,064 mm

- sens de montage des bielles : encoche des ergots d'arrêt des coussinets coté arbre intermédiaire

Procédure de montage des vis de bielle

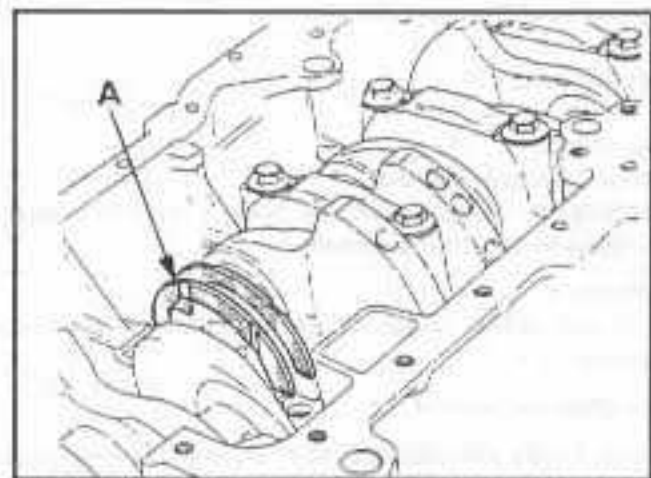
Enduire de pâte Molykote 1000 sur les filets et sous la tête

Serrer la vis au couple de $1,50 \pm 0,15$ daN.m

Effectuer un serrage angulaire de $55^\circ \pm 3^\circ$

ATTENTION

toujours monter une vis neuve après chaque démontage



Montage cales de réglage
Installation of adjusting wedges

- Bore of connecting rod head: $51,587 \pm 0,013$ mm

- Ringed connecting rod foot:

bore = $21 + 0,005 / + 0,012$ mm

gudgeon pin = $21 - 0,005 / 0$ mm

- Play connecting rod bearing/crankshaft: 0,031 to 0,064 mm

- Direction for mounting connecting rods; notch on limit tappets of bearings on countershaft side

Procedure for mounting connecting rod screws

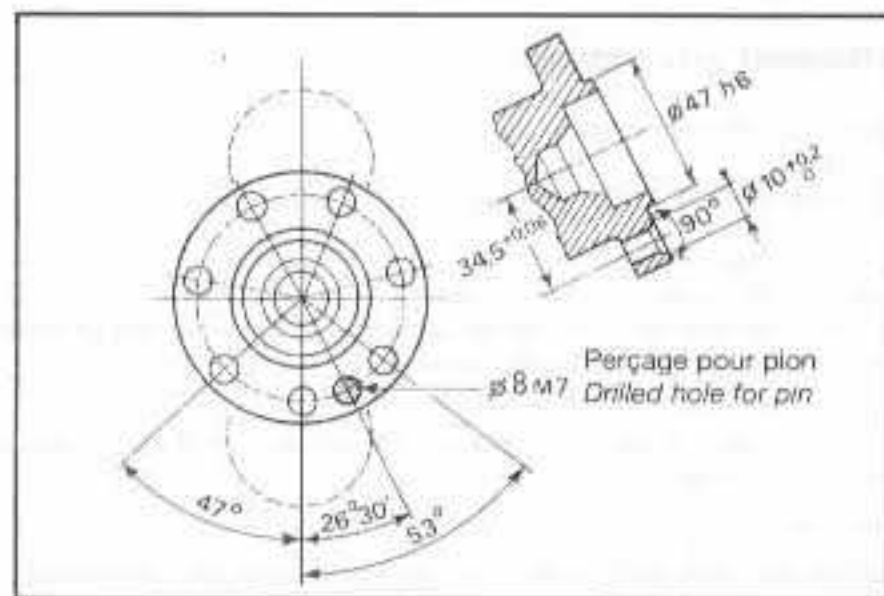
Coat threads and heads with Molykote 1000 paste

Tighten the screws to a torque of $1,50 \pm 0,15$ daN.m

Tighten through an angle of $55^\circ \pm 3^\circ$

IMPORTANT

always install a new screw after dismantling



Pose pion anti-cisaillements sur vilebrequin
Installation of anti-shear pin on crankshaft

3.1.4 PISTONS

- Pistons forgés
- Emmanchement de l'axe libre dans le piston et dans la bielle
- sens de montage : des embrèvements pour le passage des soupapes sont usinés sur la calotte du piston. Les embrèvements de plus grand diamètre sont à monter côté admission
- Il est conseillé d'équilibrer les masses des 4 ensembles bielle/piston/axe/clips
- Ebavurer toutes les arêtes
- Diamètre des pistons = 82.60 à 82.62 mm
- Largeur des segments et coupe :

Coup de feu	: 1.2 mm	coupe 0.30/0.40
Etanchéité	: 1.5 mm	coupe 0.50/0.60
Racleur	: 3.0 mm	coupe 0.35/0.45

3.1.5 Rapport volumétrique

Le rapport volumétrique à obtenir est 12.5/1

Rappel : Rapport volumétrique : $R_v = \frac{V + \check{v}}{\check{v}}$

V = volume cylindre moyen

$\check{v}$ = volume chambre de combustion total

$\check{v}$ = volume chambre de combustion culasse + volume sertissage joint de culasse - volume dépassement piston

- Volume cylindre moyen V
Mesurer l'alésage et la course de chaque cylindre, calculer leurs volumes, les additionner et diviser par 4

- Volume chambre de combustion total $\check{v}$

a) Les culasses sont livrées avec des chambres de combustion aux volumes égalisés : volume moyen culasse = $46 \pm 0.5 \text{ cm}^3$

b) Contrôler les volumes de chaque chambre dans la culasse
Mesurer les volumes de dépassement de chaque piston

3.1.4 PISTONS

- Forged pistons
- Shank of free shaft in piston and in connecting rod
- Direction of assembly: recesses for valve travel are machined on the piston head. The recesses with the greatest diameter should be mounted on the intake side
- It is advisable to balance the weights of the 4 connecting rod/piston/shaft/clip assemblies
- Debur all edges
- Piston diameter = 82.60 to 82.62 mm
- Width of piston rings and cross-section:

Flash ring:	1.2 mm	cross-section 0.30/0.40
Sealing ring:	1.5 mm	cross-section 0.50/0.60
Scraper ring:	3.0 mm	cross-section 0.35/0.45

3.1.5 Compression ratio

A compression ratio of 12.5/1 should be obtained

Note: The compression ratio $CR = \frac{V + \check{v}}{\check{v}}$

V = mean cylinder volume

$\check{v}$ = total combustion chamber volume

$\check{v}$ = volume of combustion chamber cylinder head + volume of seal of cylinder head gasket - volume of piston overshoot

- Mean cylinder volume V
Measure the bore and stroke of each cylinder, calculate their volumes, add the results and divide by 4
- Total combustion chamber volume $\check{v}$

a) The cylinder heads are supplied with equalised combustion chamber volumes: mean cylinder head volume = $46 \pm 0.5 \text{ cm}^3$

b) Check the volume of each chamber in the cylinder head
Measure the overshoot volume of each piston

c) Ajuster en surfacant chaque piston pour obtenir le rapport volumétrique voulu: 12.5/1 (voir graphique)

- Il est déconseillé de rectifier la culasse, les soupapes risquant de venir toucher les pistons en fonctionnement

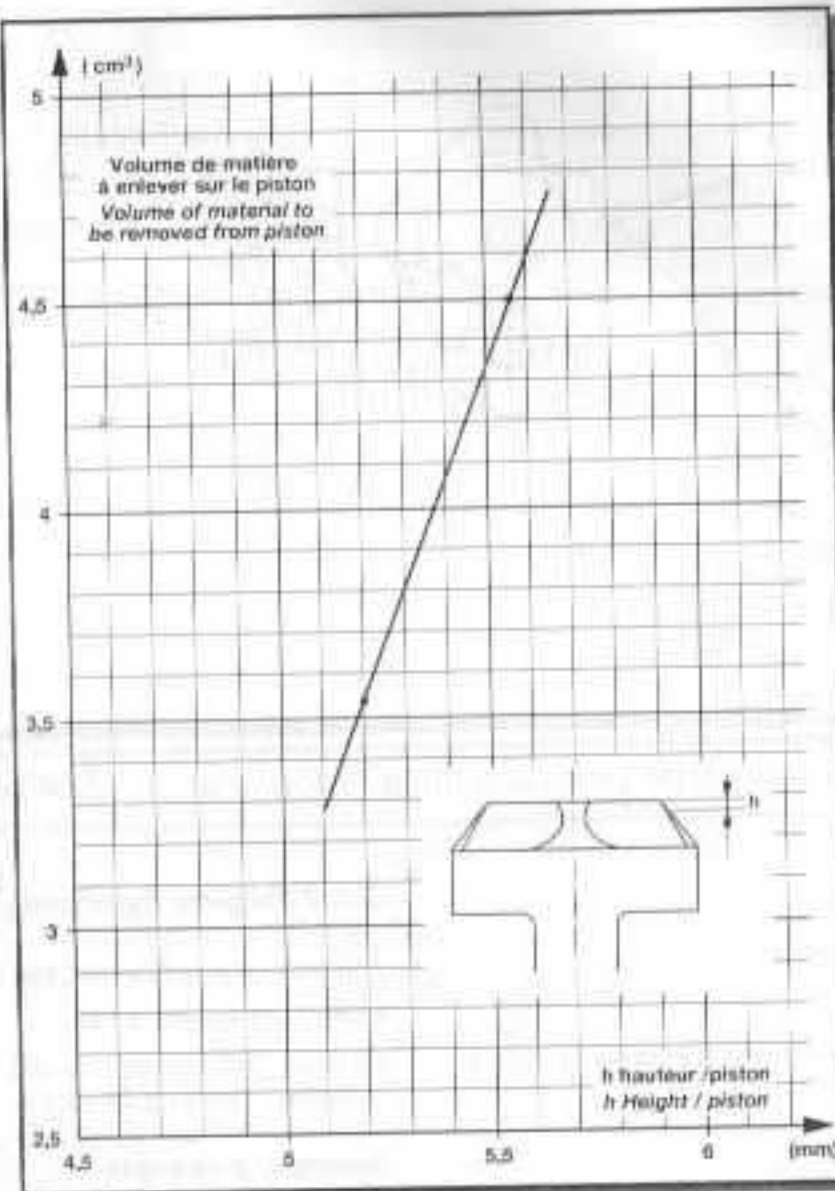
3.1.6 Pompe à huile Arbre intermédiaire

Pompe à huile

- Monter le ressort de clapet spécifique
réf : 77 11 068 623 Raideur : 5 Kg/cm
- Pression d'huile mini moteur à chaud :
au ralenti : 1.5 bars à 90°C
à 4000 tr/min : 4.5 bars à 90°C
à 7200 tr/min : 5 bars à 100°C
- Méthode de contrôle des jeux de la pompe à huile décrite dans le manuel de réparation moteur F7R
- Modifier le corps de pompe à huile suivant le dessin page suivante
- Prendre soin, lors du montage de la pompe de graisser les engrenages et les axes avec une graisse à base de molybdène (exemple Molyalip Réf : 3204)

Arbre intermédiaire

- Jeu longitudinal 0.07 à 0.15 mm
- Graisser les engrenages de l'arbre et du pignon de commande de la pompe à huile avec une graisse à base de molybdène
- s'assurer, en tournant l'arbre intermédiaire de la libre rotation (sans point dur) de la pompe à huile.



Volumes pistons KIT ALPINE (uniquement)
Volumes of KIT ALPINE pistons (only)

c) Process the surface of each piston to obtain the required compression ratio: 12.5/1 (see graph)

- It is inadvisable to rectify the cylinder head as there is a risk that the valves will come into contact with the moving pistons.

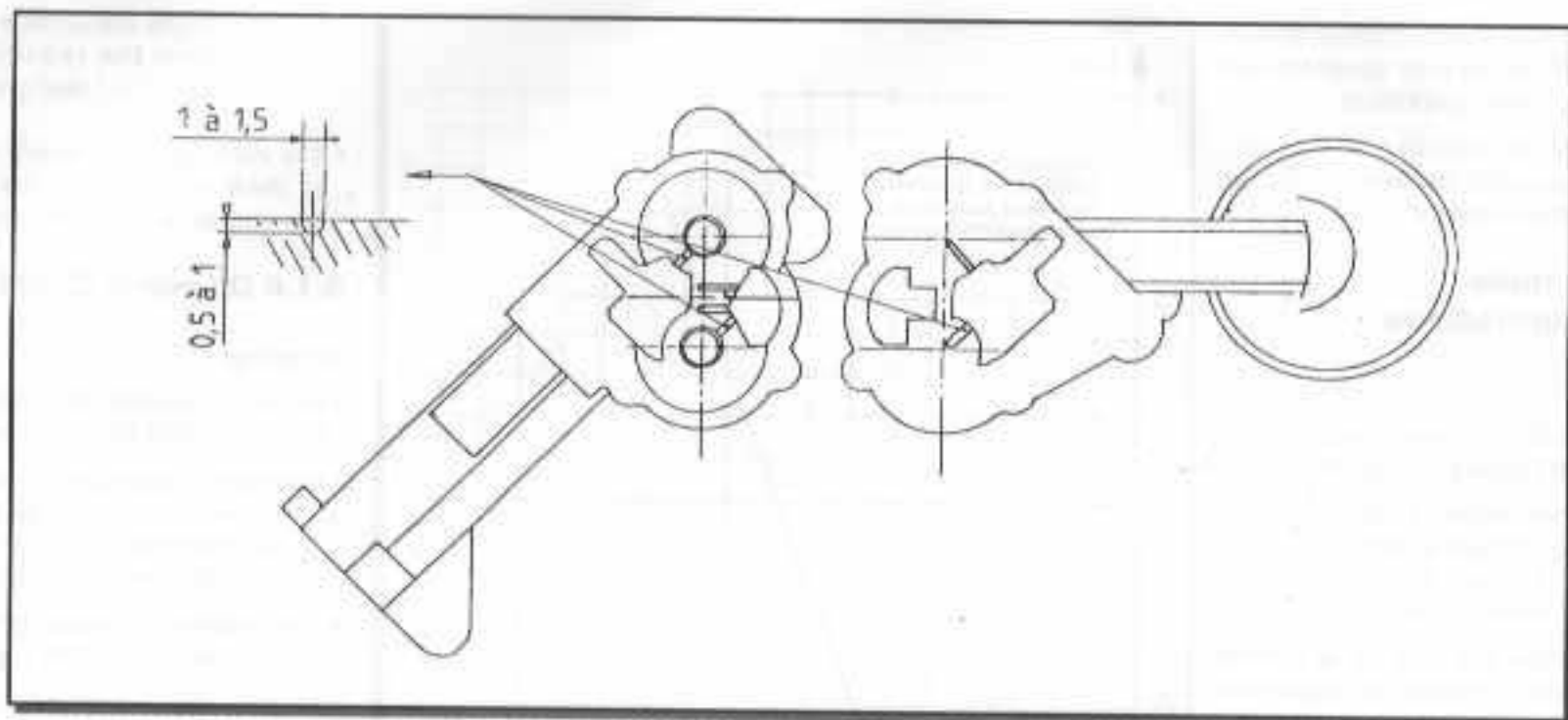
3.1.6 Oil pump Countershaft

Oil pump

- Mount the special flap spring,
Ref: 77 11 068 623, stiffness: 5 Kg/cm
- Minimum oil pressure for hot engine
slow running : 1.5 bars at 90°C
at 4000 rpm : 4.5 bars at 90°C
at 7200 rpm : 5 bars at 100°C
- The method of checking the oil pump play is described in the F7R engine repair manual
- Modify the body of the oil pump as illustrated in the figure on the following page
- When mounting the pump, make sure that you grease the gearings and shafts with a molybdenum-based grease (e.g. Molyalip, Ref: 3204)

Countershaft

- Longitudinal play: 0.07 to 0.15mm
- Grease the gearings of the shaft and the oil pump control pinion with a molybdenum-based grease
- Turn the countershaft to ensure that the oil pump rotates freely (without sticking)



Modification corps de pompe à huile / *Modification of oil pump body*

3.1.7 Volant moteur

- Volant moteur spécifique Réf : 77 11 127 088.
- Poids minimum 5100 g
- Monter le pion anti-cisaillement serré dans le vilebrequin et dans le volant (serrage : 0.02 à 0.03 mm)

Procédure de montage

- Dégraisser les faces d'appui du vilebrequin et du volant avec un dégraissant type loctite 703
- Mettre du loctite 648 sur une face d'appui vilebrequin ou volant (temps de

3.1.7 Engine flywheel

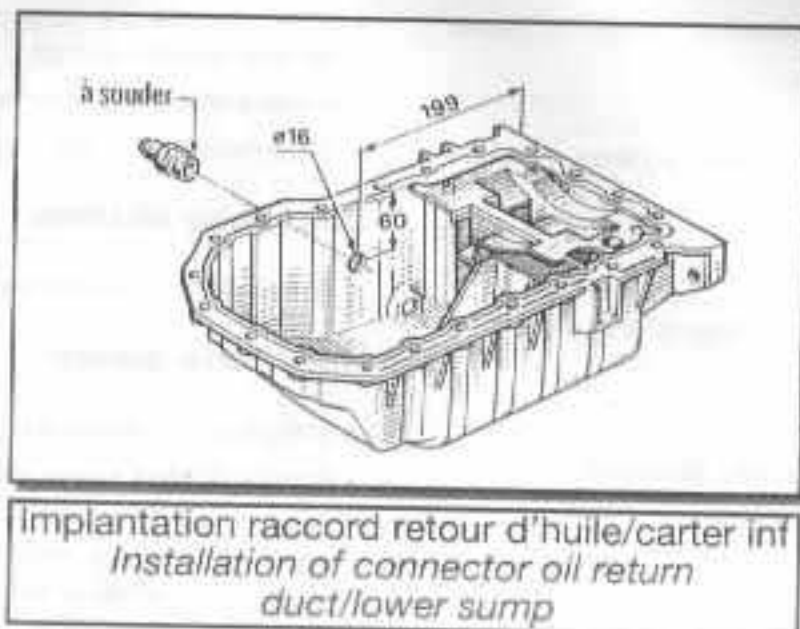
- Special engine flywheel, Ref: 77 11 127 088
- Minimum weight: 5100 g
- Mount and tighten the anti-shear pin in the crankshaft and the flywheel (tighten: 0.02 to 0.03 mm)

Assembly procedure

- Degrease the bearing surfaces of the crankshaft and the flywheel with loctite 703 degreasing agent
- Apply loctite 648 to the crankshaft or flywheel bearing surface (period before it

mise en fonctionnement > 10 H à 20° C ;
si emploi d'un activateur, réduction de
la résistance au cisaillement)

- Monter l'ensemble avec les vis renforcées,
dégraissées puis enduites de loctite 262
sur filets et sous les têtes.
Serrage au couple de 1 mkg + 35°.
**Laisser polymériser environ 10H avant
la mise en route du moteur**



is usable > 10 hours at 20°C; the use of
a hardener reduces shear resistance).

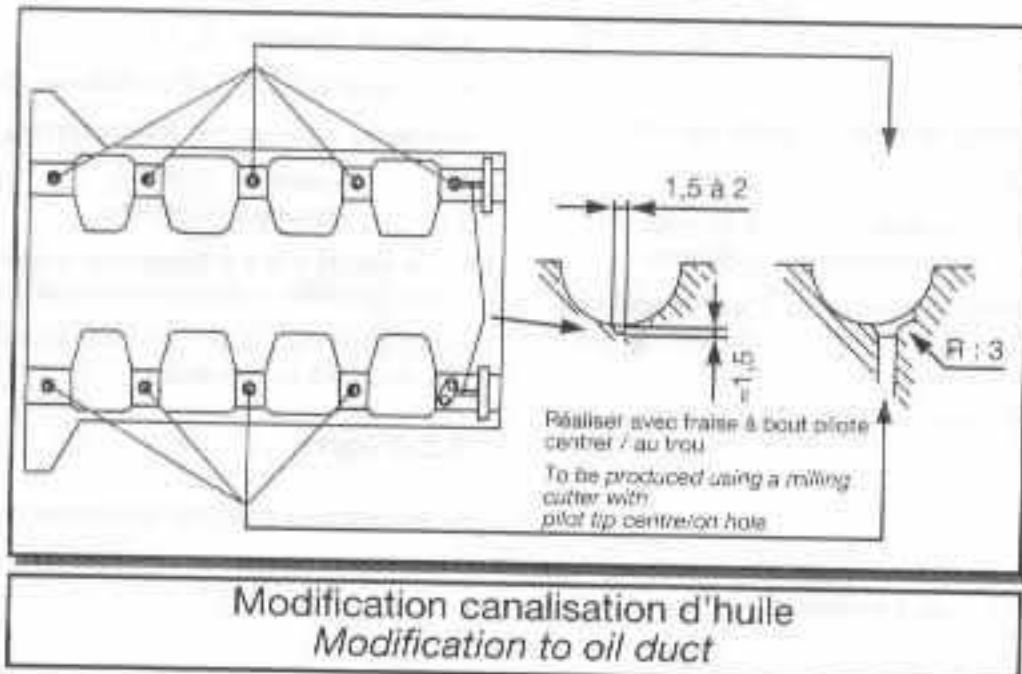
- Mount the assembly using reinforced,
degreased screws whose threads and heads
have been coated in loctite 262.
Tighten to a torque of 1 mkg + 35°
**Allow to harden for approximately 10 hours
before starting the engine**

3.1.8 Oil sump

- Solder the connector of the oil return pipe,
Ref: 77 11 127 118, to the sump
(drill a hole of $\Delta 16$ mm at a distance of
199 mm from the gearbox joint face and
60 mm from the cylinder block joint face)

3.2 Culasse

- Culasse préparée Réf : 77 11 126 810
- Joint de culasse de série :
épaisseur neuf 1.18 à 1.30 mm
épaisseur serré 1.15 à 1.29 mm
 $\varnothing$ sertissage 83.75 0 / +0.5 mm
- Chambre de combustion :
volume moyen 46 $\pm$ 0.5 cm³
- Hauteur de la culasse : 136.5 mm
 $\pm$ 0.2
- Modifications des canalisations
d'amenée d'huile sous pression
des arbres à cames, au niveau
des paliers et des collerettes
(voir dessin ci-contre)



3.2 Cylinder head

- Prepared cylinder head,
Ref: 77 11 126 810
- Factory fitted cylinder head gaskets
thickness when new
1.18 to 1.30 mm
thickness when compressed
1.15 to 1.29 mm
 $\varnothing$ of seam 83.75 0 / +0.5 mm
- Combustion chamber:
mean volume 46 $\pm$ 0.5 cm³
- Height of cylinder head: 136.5 mm $\pm$ 0.2
- Modifications of ducts supplying oil
under pressure to cam shafts at level
of bearings and collars
(see figure opposite)

- S'assurer du libre passage des cames des arbres à cames au niveau des logements des poussoirs de soupapes
- Logements des deux sondes d'eau M12 x 150
- Boucher les orifices d'arrivée d'huile aux poussoirs à l'aide de billes emmanchées collées

3.2.1 Sièges de soupape

- Les sièges de soupape admission et échappement sont en bronze

3.2.2 Guides de soupape

- Les guides de soupape admission et échappement sont en bronze
- Position des guides de soupape (voir dessin page suivante)

cote B = 15.4 ± 0.1 mm

angle α = admission : $65^\circ 30'$

échappement : $64^\circ 30'$

- Diamètre intérieur : $7 \text{ H } 7$
- Diamètre extérieur : $12 \text{ z } 7$
- Contrôle du jeu de basculement de la soupape (voir dessin page suivante)

guide neuf : guide usé, basculement maximum :

admission : 0.20 mm

échappement : 0.30 mm

admission : 0.65 mm

échappement : 0.80 mm

- Les guides sont munis d'un joint d'étanchéité de queue de soupape qui doit être remplacé après chaque dépose de soupape (outil de dépose du joint VW3047A)
- Il est impératif de mettre en place la coupelle inférieure du ressort avant de monter le joint neuf sur le guide

3.2.3 Soupape

- Les soupapes d'admission et d'échappement sont en titane

- Make sure that the cams on the cam shaft can travel freely in the vicinity of the valve tappet seatings
- Housing of the two water sensors M12 x 150
- Block the oil intake holes to the tappets using glued obstruction balls.

3.2.1 Valve seatings

- The seatings of the intake and exhaust valves are made of bronze

3.2.2 Valve guides

- The guides of the intake and exhaust valves are made of bronze
- Position of valve guides (see figure on next page)

Distance B = 15.4 ± 0.1 mm

angle α = intake: $65^\circ 30'$

= exhaust: $64^\circ 30'$

- Internal diameter: $7 \text{ H } 7$
- External diameter: $12 \text{ z } 7$
- To check the play of the valve see the figure on the following page

new guide: worn guide, maximum play:

intake : 0.20 mm

exhaust : 0.30 mm

intake : 0.65 mm

exhaust : 0.80 mm

- The guides are equipped with a valve rod seal which should be replaced each time the valve is dismantled (seal removing tool VW3047A)
- It is essential that the lower spring plate is installed before the new seal is mounted on the guide.

3.2.3 Valve

- The intake and exhaust valves are made of titanium